

P. Formenty ¹

J. Domenech ²

H.G. Zeller ³

Enquête sérologique sur la fièvre de la vallée du Rift, chez les ovins, en Côte-d'Ivoire

FORMENTY (P.), DOMENECH (J.), ZELLER (H.G.). Enquête sérologique sur la fièvre de la vallée du Rift, chez les ovins, en Côte-d'Ivoire. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1992, **45** (3-4) : 221-226

De 1988 à 1990, une enquête sérologique portant sur un échantillon de 1 051 sérums ovins a été menée dans le Sud forestier de la Côte-d'Ivoire afin d'étudier l'incidence de la fièvre de la vallée du Rift (FVR) et le rôle de ce virus dans la pathologie de la reproduction. La prévalence de la FVR est de 6,85 p. 100. Aucune différence n'a été observée entre les trois régions géographiques déterminées, ni entre les trois années de l'étude. La prévalence augmente avec l'âge de façon significative. La maladie doit être considérée comme enzootique en Côte-d'Ivoire. On trouve une corrélation positive entre séropositivité et avortements, ce qui doit inciter à mieux évaluer l'impact économique de la FVR en santé animale. La présence d'anticorps chez les animaux âgés de 6 mois à un an, signant une circulation active du virus, implique une surveillance impérative plus large de la situation en Côte-d'Ivoire en raison du risque pour la population humaine en contact avec les animaux. *Mots clés* : Ovin - Fièvre de la vallée du Rift - Avortement - Test ELISA - Épidémiologie - Côte-d'Ivoire.

(24), au Burkina Faso (26), au Niger (1), au Togo, au Cameroun (27), au Nigeria (7, 8, 10, 17) et en République centrafricaine (5, 11, 12, 20).

La FVR a connu deux flambées épizootiques, une en Égypte en 1977 (19), une autre le long du bassin du fleuve Sénégal en 1987 (13, 15). Le caractère dramatique de ces deux épidémies relança la surveillance de la FVR sur le continent.

La présente étude expose les résultats d'une enquête sérologique menée auprès des ovins du sud de la Côte-d'Ivoire de 1988 à 1990, dans le but de dresser un premier bilan de la situation de la FVR dans ce pays, et d'étudier le rôle potentiel de ce virus dans la pathologie de la reproduction des ovins.

INTRODUCTION

La fièvre de la vallée du Rift (FVR) est une arbovirose due à un virus de la famille des Bunyaviridae et du genre Phlebovirus.

C'est une zoonose qui, chez l'homme, peut s'exprimer sous deux formes ; soit une forme grippale bénigne, soit une forme grave occasionnant des lésions de type ictéro-hémorragique, des chorioretinites ou des encéphalites. Chez les ovins, elle est responsable d'avortements, d'hépatites nécrosantes et de mortalités chez les jeunes animaux.

Connue en Afrique de l'Est dès 1912 (22) elle a été identifiée en 1931 (4) ; elle y sévit, de même qu'en Afrique du Sud, sous forme d'épizooties périodiques (2, 18).

Elle a été identifiée plus récemment en Afrique de l'Ouest. Sa circulation sous forme endémique est démontrée au Sénégal (23), en Mauritanie (3, 25), en Guinée

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Régions géographiques

L'enquête concerne un échantillon de 1 051 sérums de moutons, issus de troupeaux répartis dans le sud de la Côte-d'Ivoire. Ces échantillons ont été récoltés au cours des années 1988 à 1990. On a différencié trois zones en fonction de la situation géographique, de la pluviométrie et de l'écosystème (carte 1) :

- la zone 1, au sud, a une pluviométrie annuelle moyenne supérieure à 1 600 mm ; elle appartient au domaine guinéen, de secteur ombrophile (forêt dense humide sempervirente), de type fondamental à *Eremospatha macrocarpa* et *Diospyros* spp. ;

- la zone 2, à l'est, avec une pluviométrie annuelle moyenne oscillant de 1 200 à 1 600 mm, est située dans le domaine guinéen, de secteur mésophile (forêt dense humide semi-décidue), de type fondamental à *Celtis* spp. et *Triplochiton* ;

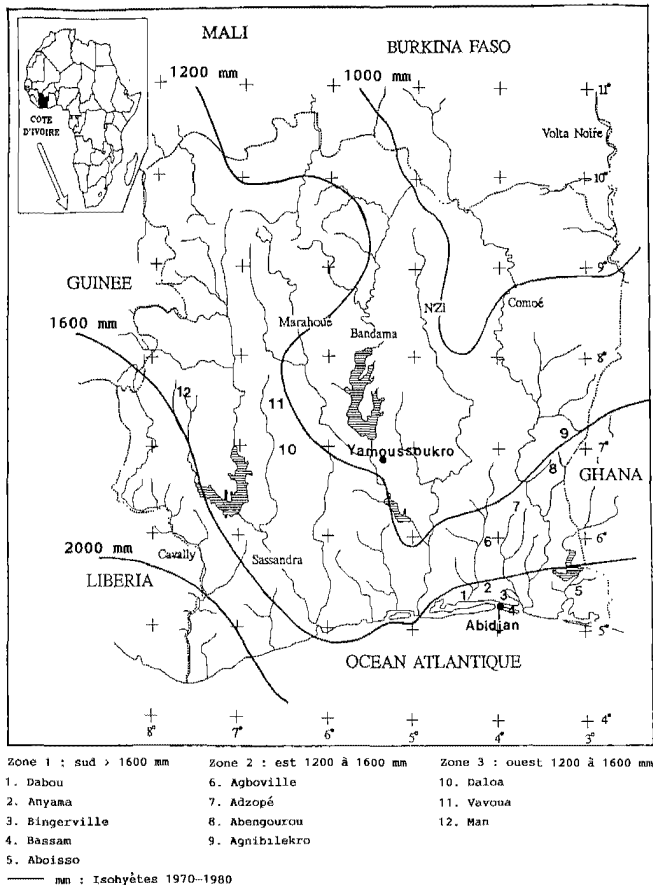
- la zone 3, à l'ouest, avec une pluviométrie annuelle moyenne variant de 1 200 à 1 600 mm, appartient à la même région phytogéographique que la zone 2, domaine guinéen, de secteur mésophile.

1. Laboratoire central de pathologie animale (LCPA), BP 206, Bingerville, Côte-d'Ivoire.

2. OUA-IBAR, POB 30786, Nairobi, Kenya.

3. Institut Pasteur, BP 220, Dakar, Sénégal.

Reçu le 11.9.1992, accepté le 3.11.1992.



Carte 1 : Côte-d'Ivoire. Répartition géographique des différents sites étudiés.

Les troupeaux

Les sérums ont été prélevés dans des troupeaux de race Djallonké de 50 à 200 têtes suivis par le Laboratoire central de pathologie animale (LCPA) de Bingerville depuis 1988, dans le cadre d'une enquête sur la pathologie des petits ruminants.

Ils sont suivis de façon régulière avec la méthode appelée Panurge mise au point par l'équipe ISRA/IEMVT de Dakar (9). Les propriétaires des troupeaux appliquent les thèmes d'encadrement préconisés par la Société de développement des productions animales (SODEPRA) : prophylaxie antiparasitaire interne et externe, vaccination contre la peste des petits ruminants (PPR) et la clavelée, alimentation optimisée et mise en place d'un début de sélection.

Méthodes de prélèvement

Le sang a été prélevé par ponction de la veine jugulaire sur tube sec, sous vide (VenojectND Terumo). Chaque prise de sang était accompagnée de commémoratifs sur

le lieu de prélèvement, le sexe, l'âge et les antécédents cliniques de l'animal. Sur le terrain les prélèvements ont été conservés à + 4°C. Puis les sérums ont été obtenus par centrifugation au laboratoire et conservés à - 20 °C jusqu'à la réalisation du test.

Méthode de diagnostic

Les IgG et les IgM ont été recherchés avec un test ELISA (19) faisant appel à un antigène viral inactivé (virus de la FVR souche Ar D 38 661 issue d'*Aedes dalzeli* collectés à Kédougou au Sénégal, en novembre 1983) et à un antigène témoin. Les sérums sont dilués au 1/100e ; des sérums de contrôle positifs et négatifs sont utilisés pour valider chaque réaction. La seule modification apportée par rapport à la technique de Meegan fut le remplacement de la gélatine par le lait écrémé à 1 p.100 (DIFCO^R) (12).

Pour chaque série de prélèvement, et dans chaque test (recherche des IgG ou des IgM), la population séronégative est définie par traitement statistique de l'ensemble des résultats. La valeur seuil de positivité est déterminée par la moyenne des différences de densités optiques, obtenues avec l'antigène spécifique et l'antigène témoin, lues pour cette population, augmentée de trois écarts-types. Les sérums exprimant une différence de densité optique supérieure à cette valeur sont considérés comme positifs (14).

Pour les IgM, sont considérés positifs seulement les sérums à titre élevé, ou ceux où sont détectés en même temps des IgM et des IgG (ce qui n'a entraîné que peu de modification, un seul sérum présentait un titre faible en IgM sans IgG).

RÉSULTATS

L'ensemble des résultats sont présentés dans les tableaux I et II.

Résultats généraux

IgG

Sur 1 051 sérums testés, 72 se sont révélés positifs en IgG soit une prévalence en IgG de 6,85 p. 100. On a standardisé les résultats, afin de tenir compte de la répartition des classes d'âge de notre échantillon, en utilisant la prévalence calculée pour chaque classe d'âge, et la pyramide des âges des populations ovines suivies par nos enquêtes (6) (fig. 1). La prévalence standardisée de la FVR est alors de 4,72 p. 100.

TABLEAU I Fièvre de la vallée du Rift, répartition par région et par années.

	1988			1989			1990			Totaux		
	Nombre sérums	FVR+	p. 100	Nombre sérums	FVR+	p. 100	Nombre sérums	FVR+	p. 100	Nombre sérums	FVR+	p. 100
Sud zone 1	249	16	6,42	27	2	7,4	10	0	0	286	18	6,29
Est zone 2	232	16	6,89	31	3	9,68	83	7	8,43	346	26	7,51
Ouest zone 3	49	6	12,24	167	10	5,98	203	12	5,91	419	28	6,68
Totaux	530	38	7,16	225	15	6,66	296	19	6,42	1 051	72	6,85

TABLEAU II Répartition par tranche d'âge et antécédents d'avortement*.

Contrôles								
Age	0-1 an	1-2 ans	2-3 ans	3-4 ans	4-5 ans	5-6 ans	> 6 ans	Total
Nombre	183	188	183	130	84	81	61	910
FVR+	4	7	5	9	8	13	7	53
p. 100	2,18	3,72	2,73	6,92	9,52	16,04	11,47	5,82
Avortements								
Age	0-1 an	1-2 ans	2-3 ans	3-4 ans	4-5 ans	5-6 ans	> 6 ans	Total
Nombre	0	13	40	12	15	12	20	112
FVR+	0	2	6	2	1	2	3	16
p. 100	0	15,38	15	16,66	6,67	16,67	15	14,28
Totaux								
Age	0-1 an	1-2 ans	2-3 ans	3-4 ans	4-5 ans	5-6 ans	> 6 ans	Total
Nombre	183	201	223	142	99	93	81	1 022
FVR+	4	9	11	11	9	15	10	69
p. 100	2,18	4,47	4,93	7,8	9,09	16,12	12,34	6,75

* 29 animaux dont on ne connaît pas l'âge exact sont ôtés de l'analyse ; 3 sont positifs en IgG.

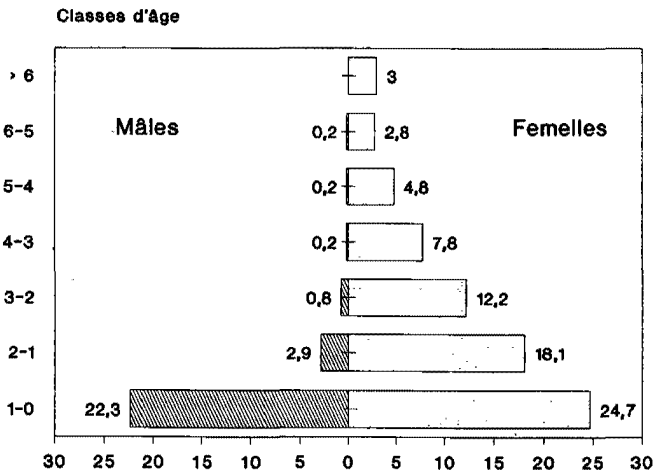


Fig. 1 : Pyramide des âges des ovins (en pourcentage).

IgM

La présence en IgM a été détectée dans trois sérums sur 1 051, soit 0,28 p. 100.

Résultats par région et par année

On n'observe pas de différence entre les trois régions définies par l'enquête ($p > 0,05$ $X^2 = 0,39$ et ddl = 2) (tabl. I). De plus, si on considère les deux zones phytogéographiques ombrophile et mésophile, on ne met pas non plus en évidence de différence significative ($p > 0,05$ $X^2 = 0,19$ et ddl = 1).

Il n'y a pas de différence significative entre les trois années de l'étude ($p > 0,05$ $X^2 = 0,19$ et ddl = 2).

Effet de l'âge

La prévalence est significativement différente entre les classes d'âge ($p < 0,001$ $X^2 = 26,75$ et $ddl = 6$) (tabl. II) et on remarque un gradient positif de la prévalence avec l'âge.

Corrélation avec les antécédents d'avortements

Sur les 839 moutons âgés de plus d'un an de l'échantillon, 112 brebis avaient des antécédents d'avortement récent. On trouve une différence significative (tabl. III) de la prévalence en IgG entre les femelles ayant avorté et les contrôles. Il apparaît donc une corrélation positive entre la séropositivité et les avortements ($p < 0,01$ $X^2 = 8,13$ et $ddl = 1$).

TABLEAU III Corrélation avec les antécédents d'avortements.

	Contrôles (> 1 an)	Avortements	Total
Nombre	727	112	839
FVR+	49	16	65
p. 100	6,74	14,29	7,75

($p < 0,01$ $X^2 = 8,13$ et $ddl = 1$).

Après standardisation des résultats (pour tenir compte de la répartition des classes d'âge de notre échantillon), la prévalence est toujours plus élevée dans la population de femelles ayant avorté (14,76 p. 100) que dans celle des contrôles (5,6 p. 100).

DISCUSSION

Résultats généraux

Le taux faible de la prévalence générale standardisée, par rapport au résultat brut de l'enquête, s'explique par la répartition des âges des animaux prélevés (fig. 2).

Les trois sérums positifs en IgM ont été récoltés de novembre 1988 à janvier 1989, au cours de la saison sèche, dans trois troupeaux différents. Ils appartiennent à deux femelles âgées de 2 et 3 ans et un mâle âgé de 1,5 an. La première femelle, qui a avorté, présentait un titre élevé en IgM et en IgG, ce qui semble impliquer la FVR comme cause de l'avortement. Les deux autres animaux possédaient des titres en IgM et en IgG faibles ; ils sont issus de troupeaux positifs ayant une prévalence variant

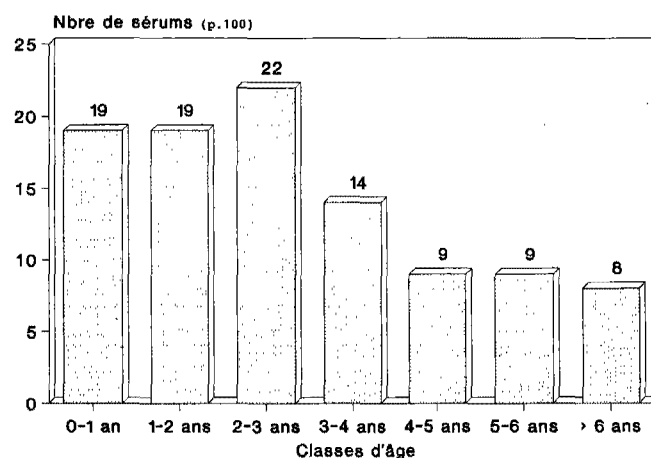


Fig. 2 : Répartition des sérums recueillis selon l'âge des animaux prélevés (en pourcentage).

de 10 à 40 p. 100. Pour ces moutons, on peut avancer l'hypothèse d'une surinfection de sujets âgés, dans les troupeaux où la maladie est enzootique.

Résultats par région

On ne trouve pas de différence significative entre les trois régions. A priori, ces résultats s'expliquent car on reconnaît une certaine homogénéité climatique et écologique à l'ensemble de la zone d'étude que l'on appelle le Sud forestier. Cette zone est caractérisée par une végétation de type guinéen, où s'étend une forêt dense humide de type secondaire.

L'absence de différence significative entre les trois années d'étude permet de supposer que la maladie est enzootique dans le Sud forestier.

Effet de l'âge

Au vu des résultats exposés plus haut, on peut conclure que la prévalence augmente avec l'âge, ce qui signe l'état enzootique de l'affection dans le Sud forestier de la Côte-d'Ivoire.

Ces résultats sont en accord avec les hypothèses de SALUZZO (24) sur la circulation du virus en Afrique de l'Ouest, lors d'une enquête en période inter-épidémiologique. En revanche, LANCELOT (16), qui rapporte une étude en Mauritanie en période post-épidémiologique, ne trouve pas de différence significative entre les classes d'âge. Les observations faites en Côte-d'Ivoire mettent en évidence une situation de type enzootique, sans manifestations apparentes de type épidémiologique.

La présence d'anticorps IgG chez les jeunes animaux âgés de 6 mois à 1 an montre une infection récente de ces animaux, puisque les anticorps d'origine maternelle

disparaissent après 5 à 6 mois. Ceci signe encore l'état enzootique de la maladie. Ces jeunes ovins âgés de 8 à 10 mois ont été prélevés pendant les mois de décembre et janvier, c'est-à-dire en début de saison sèche. On peut penser que la période d'infection se situe pendant la deuxième saison des pluies, de septembre à novembre, ce qui correspond à une période d'augmentation des populations de moustiques.

La question se pose alors du risque potentiel d'épidémisation de la FVR, non seulement au niveau des populations animales, mais surtout au niveau des populations humaines en contact avec celles-ci. Il est possible que la période de septembre à novembre reste une période critique, du fait de la pululation culicidienne en zone forestière.

Corrélation avec les antécédents d'avortements

Cette enquête montre une forte corrélation entre séropositivité et avortements, ce qui permet d'impliquer la FVR dans l'étiologie de certains avortements en Côte-d'Ivoire. En conséquence, les services de l'élevage doivent rester vigilants et signaler tout foyer d'avortement afin de permettre la recherche de la FVR.

La relation mise en évidence entre le taux d'infection et l'avortement chez les ovins de Côte-d'Ivoire, doit inciter à mieux étudier l'impact de la maladie sur la productivité

des troupeaux où la FVR sévit. Celle-ci influe directement sur les paramètres de la reproduction des brebis, mais sans doute aussi sur la mortalité des agneaux. Cette question sera donc à approfondir.

CONCLUSION

Cette enquête a permis de dresser un premier bilan de la fièvre de la vallée du Rift en Côte-d'Ivoire. Elle a montré que la maladie sévit à l'état enzootique dans le sud du pays. On trouve une corrélation entre séropositivité et antécédents d'avortements chez les brebis, ce qui doit inciter à étudier l'impact de la FVR sur la productivité des troupeaux.

Enfin, la mise en place d'une surveillance de la maladie est impérative en Côte-d'Ivoire, en raison du risque pour la population humaine en contact avec les animaux.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Dr ANGBA ASSY, directeur du Laboratoire central de pathologie animale (LCPA) pour son soutien constant au cours de cette enquête. Nous remercions le Dr J.P. GONZALEZ pour ses judicieux conseils lors de la rédaction de cet article.

FORMENTY (P.), DOMENECH (J.), ZELLER (H.G.). A serological survey of Rift Valley fever in sheep in Côte-d'Ivoire. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1992, **45** (3-4) : 221-226

A serological survey of Rift Valley fever was carried out in sheep in Côte-d'Ivoire. Thousand and fifty one seras collected between 1988 and 1990 in the South of the country were tested for IgG and IgM by ELISA with two objectives : determining the incidence of the Rift Valley fever and analysing the role of this virus in reproductive failure and abortion. The incidence rate was 6,85 %. No difference was found between the three different geographic areas nor between the three years of the survey. Antibody prevalence increased significantly with age. The Rift Valley fever must be considered as enzootic in Côte-d'Ivoire. A significant relationship was found between positivity and abortion in ewes. Thus, the economic impact of Rift Valley fever has to be studied. The presence of antibodies in young animals aged from 6 months to 1 year, showed a recent activity of the virus ; a permanent epidemio-surveillance of the Rift Valley fever in Côte-d'Ivoire is needed, because of the potential risk for human population in contact with the animals. *Key words* : Sheep - Rift Valley fever - Abortion - ELISA test - Epidemiology - Côte-d'Ivoire.

FORMENTY (P.), DOMENECH (J.), ZELLER (H.G.). Encuesta serológica sobre la fiebre del Valle del Rift en los ovinos de Costa de Marfil. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1992, **45** (3-4) : 221-226

Entre 1988 y 1990 se llevó a cabo una encuesta serológica sobre 1 051 sueros ovinos en el sur boscoso de Costa de Marfil. La finalidad de este trabajo fue la de estudiar la incidencia de la fiebre del Valle del Rift (FVR) y el papel del virus en la patología de la reproducción. La prevalencia de la FVR es de 6,85 p. 100. No se determinó ninguna diferencia entre las tres regiones geográficas estudiadas, ni entre los tres años de duración del estudio. Con la edad, se produce un aumento significativo de la prevalencia. La enfermedad debe ser considerada enzootica en Costa de Marfil. Se recomienda una evaluación del impacto económico de la FVR sobre la salud animal, ya que se encontró una correlación positiva entre la seropositividad y los abortos. La presencia de anticuerpos en los animales de 6 meses a un año de edad, lo que indica una circulación activa del virus, muestra la necesidad de aumentar la vigilancia de la situación en Costa de Marfil, debido al riesgo para la población humana, en contacto con los animales. *Palabras claves* : Ovino - Fiebre del Valle del Rift - Aborto - Test ELISA - Epidemiología - Costa de Marfil.

BIBLIOGRAPHIE

1. AKAKPO (A.J.), SALUZZO (J.F.), BADA (R.), BORNAREL (P.), SARRADIN (P.). Épidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest : enquête sérologique chez les petits ruminants au Niger. In : Premières journées vétérinaires africaines, Hammamet, Tunisie, 1987. Paris, Office international des épizooties, 1988. Pp 110-120.
2. BRES (P.). Prevention of the spread of Rift Valley fever from the African continent. *Contr. Epidem. Biostatist.*, 1981, **3** : 178-190.
3. CHARTIER (C.), CHARTIER (F.). Enquête séro-épidémiologique sur les avortements infectieux des petits ruminants en Mauritanie. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, **41** (1) : 23-34.
4. DAUBNEY (R.), HUDSON (J.R.), GARNHAM (P.C.). Enzootic hepatitis of Rift Valley fever. An undescribed virus disease of sheep, cattle and man from East Africa. *J. Path. Bact.*, 1931, **34** : 545-579.
5. DIGOUTTE (J.P.), CORDELLIER (R.), ROBIN (Y.), PAJOT (F.X.), GEOFFROY (B.). Le virus Zinga (ArB 1976) nouveau prototype d'arbovirus isolé en République centrafricaine. *Annls Inst. Pasteur*, 1974, **125b** : 107-118.
6. DOMENECH (J.), FORMENTY (P.), ANGBA (A.). Étude de la pathologie ovine en Côte-d'Ivoire. In : 6e Symposium de la Société internationale d'épidémiologie et d'économie vétérinaire, Ottawa, Canada, 12-16 août 1991.
7. EZEIFEKA (G.O.), UMOH (J.U.), BELINO (E.D.), EZOKOLI (C.D.). A serological survey for Rift Valley fever antibody in food animals in Kaduna and Sokoto states of Nigeria. *Int. J. Zoon.*, 1982, **9** : 147-151.
8. FAGBAMI (A.H.), TOMORI (O.), KEMP (G.E.). A survey of nigerian domestic and wild animals for serum neutralizing antibody to indigenous Rift Valley fever. *Niger Vet. J.*, 1973, **2** : 45-48.
9. FAUGERE (O.), FAUGERE (B.). Suivi de troupeaux et contrôle des performances individuelles chez les petits ruminants en milieu traditionnel africain. Aspects méthodologiques. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (1) : 29-40.
10. FERGUSSON (W.). Identification of Rift Valley fever in Nigeria. *Bull. Epizoot. Dis. Afr.*, 1959, **7** : 317-318.
11. GONZALEZ (J.P.), BOUQUETY (J.C.), LESBORDES (J.L.), MADELON (M.C.), MATHIOT (C.C.), MEUNIER (D.M.Y.), GEORGES (A.J.). Rift valley fever as haemorrhagic fever in the Central African Republic. *Annls Virol. Inst. Pasteur*, 1987, **138** : 385-390.
12. GONZALEZ (J.P.), McCORMICK (J.B.), SALUZZO (J.F.), GEORGES (A.L.). Les fièvres hémorragiques africaines d'origine virale. Contribution à leur étude en République centrafricaine. *Cah. ORSTOM, sér. Entomol. Méd. Parasit.*, 1983, **21** : 119-130.
13. GUILLAUD (M.), LE GUENNO (B.), WILSON (M.), DESOUTTER (D.), GONZALEZ (J.P.), DIGOUTTE (J.P.). Prévalence en anticorps contre le virus de la fièvre de la vallée du Rift chez les petits ruminants du Sénégal. *Annls Virol. Inst. Pasteur*, 1988, **139** : 455-459.
14. GUILLAUD (M.), LE GUENNO (B.), GONZALEZ (J.P.). L'enzootie de la fièvre de la vallée du Rift chez les petits ruminants du Sénégal : exemple d'une surveillance séro-épidémiologique dans le bassin du fleuve Sénégal. *Revue sén. Rech. agr. Hal.*, 1989, **2** (1). 9 p.
15. JOUAN (A.), COULIBALY (I.), ADAM (F.), PHILIPPE (B.), RIOU (O.), LE GUENNO (B.), CHRISTY (P.), OULD MERZOUQ (N.), KSIAZEK (T.), DIGOUTTE (J.P.). Analytical study of a Rift Valley fever epidemic. *Res. Virol.*, 1989, **140** : 175-186.
16. LANCELOT (R.), GONZALEZ (J.P.), LE GUENNO (B.), DIALLO (B.C.), GANDEGA (Y.), GUILLAUD (M.). Epidémiologie descriptive de la fièvre de la vallée du Rift chez les petits ruminants dans le sud de la Mauritanie après l'hivernage 1988. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, **42** (4) : 485-491.
17. LEE (V.H.). Isolation of viruses from field populations of Culicoides (Diptera : Ceratopogonidae) in Nigeria. *J. Med. Entomol.*, 1979, **16** : 76-79.
18. McINTOSH (B.M.), JUPP (P.G.). Epidemiological aspect of Rift Valley fever in South Africa with reference to vectors. *Contr. Epidem. Biostatist.*, 1981, **3** : 92-99.
19. MEEGAN (J.M.). Rift Valley fever in Egypt : An overview of the epizootics in 1977 and 1978. *Contr. Epidem. Biostatist.*, 1981, **3** : 110-113.
20. MEEGAN (J.M.), DIGOUTTE (J.P.), PETERS (C.J.), SHOPE (R.). Monoclonal antibodies to identify Zinga virus as Rift Valley fever virus. *Lancet*, 1983, **i** : 641.
21. MEEGAN (J.M.), YEDLOUTSCHNIG (R.J.), PELEG (B.A.), JAFFA (S.H.Y.), PETERS (C.J.), WALKER (J.S.), SHOPE (R.E.). Enzyme-linked immunosorbent assay for detection of antibodies to Rift Valley fever in ovine and bovine sera. *Am. J. vet. Res.*, 1987, **48** : 1138-1141.
22. MONTGOMERY (E.R.). Annual report. *Vet. Pathol.*, 1912. P. 37.
23. SALUZZO (J.F.), ADAM (F.), HEME (G.), DIGOUTTE (J.P.). Isolement de virus à partir de rongeurs au Sénégal (1983-1985). Description d'un nouveau Poxvirus. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1986, **79** : 323-333.
24. SALUZZO (J.F.), CHARTIER (C.), BADA (R.), MARTINEZ (D.), DIGOUTTE (J.P.). La fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1987, **40** (3) : 215-223.
25. SALUZZO (J.F.), DIGOUTTE (J.P.), CAMICAS (J.L.), CHAUVANCY (G.). Crimean-Congo haemorrhagic fever and Rift Valley fever in south-eastern Mauritania. *Lancet*, 1985, **12** : 116.
26. SALUZZO (J.F.), DIGOUTTE (J.P.), CORNET (M.), BAUDON (M.), ROUX (J.), ROBERT (V.). Isolation of Crimean-Congo haemorrhagic fever and Rift Valley viruses in Upper Volta. *Lancet*, 1984, **i** : 1179.
27. ZELLER (H.G.), WILSON (L.), SCHMIDT (E.A.), THIONGANE (Y.), CORNET (J.P.), CAMICAS (J.L.), GONZALEZ (J.P.), BESSIN (R.), TEOU (K.), KPOMASSI (M.), FORMENTY (P.), DIGOUTTE (J.P.), AKAKPO (J.A.). Rift Valley fever activity in West Africa, 1988-1991. In : Congress of the American Society of tropical Medicine and Hygiene, Boston, USA, 1-5 December 1991.